



**SIEMENS**

# **SINUMERIK 840D Training**

**Topic:**

龙门轴与主从轴控制

**Author :**

**Company : SLC A&D RE SHA**

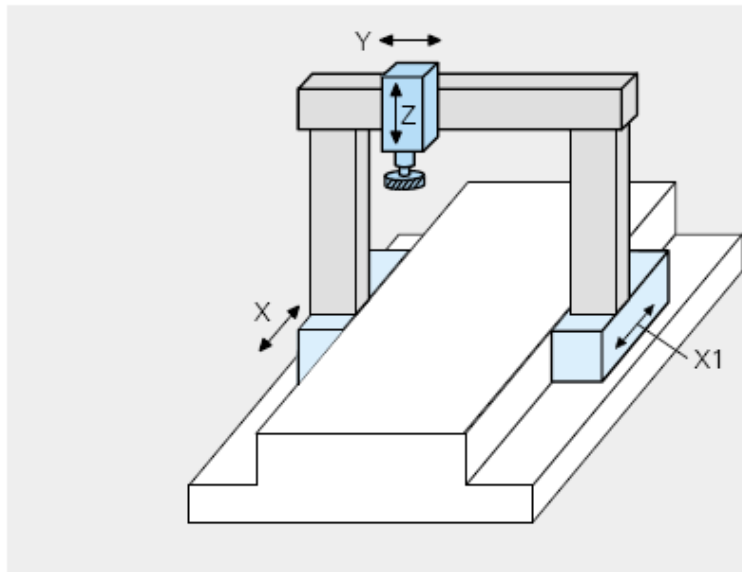
Confidential



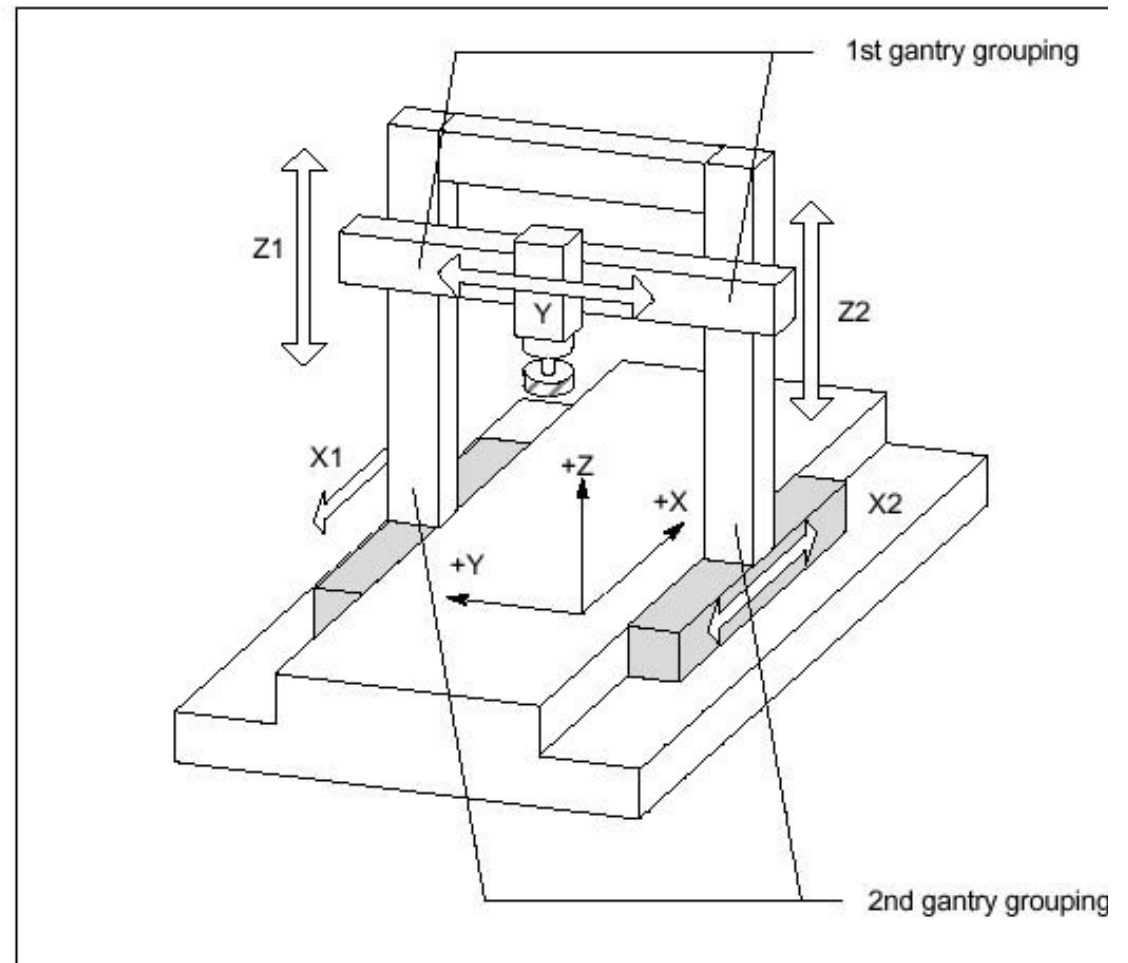
**SIEMENS**

# 龙门轴 (Gantry)

Confidential



龙门轴 (一对同步作用的进给轴 X/X1)



龙门轴分配示意图

配置:

共可以定义**8**对龙门轴

一组龙门轴可以包含一个主动轴，最大支持**2**个同步轴

使用“龙门轴”功能，最大可以同时进行三对进给轴实现无机械偏差的位移。运动的实际值连续的进行比较，即使最小的偏差也可以得到纠正。

在操作和编程两种情况下，各个进给轴按组作为机床轴处理，一个龙门轴组由一个引导轴和两个同步运动轴组成。可以利用曲线表格插补耦合两个引导轴每个数控系统可以定义最多三个龙门轴组 (**CCU1/CCU2/NCU571.3** 只有一个龙门轴组)。

## 主要参数

- 1、选项：
- 2、龙门轴定义

### MD 37100 GANTRY-AXIS-TYPE（龙门轴的定义）

MD37100 \$MA_GANTRY_AXIS_TYPE	Gantry axis	Gantry grouping
0	None	-
1	Leading axis	1
11	Synchronized axis	1
2	Leading axis	2
12	Synchronized axis	2
3	Leading axis	3
13	Synchronized axis	3
...		
8	Leading axis	8
18	Synchronized axis	8

## 主要参数

### 3、监控参数

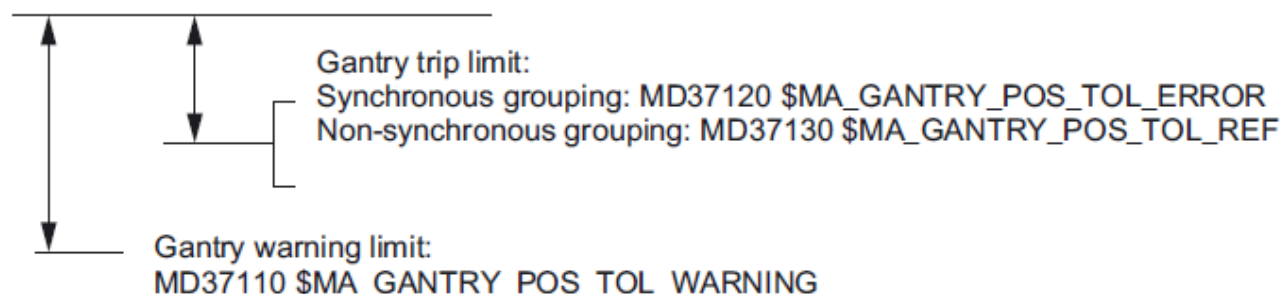
**MD 37110 GANTRY-POS-TOL-WARNING**（龙门轴位置偏差报警极限）

超过龙门架报警限值，对应DB31, ... DBX101.3 =1

**MD 37120 GANTRY-POS-TOL-ERROR**（龙门轴位置偏差的设定范围）

超过龙门架断开限值，对应DB31, ... DBX101.2=1

**MD 37130 GANTRY-POS-TOL-REF**（龙门轴参考点的位置偏差的设定范围）



**MD 37140 GANTRY-BREAK-UP**（断开龙门轴的轴配对）

## PLC信号

### Signals to axis/spindle

DB number	Byte.bit	Description
31, ...	29.4	Start gantry synchronization
31, ...	29.5	No automatic synchronization

### Signals from axis/spindle

DB number	Byte.bit	Description
31, ...	60.4, 60.5	Referenced/synchronized 1, referenced/synchronized 2
31, ...	101.2	Gantry trip limit exceeded
31, ...	101.3	Gantry warning limit exceeded
31, ...	101.4	Gantry synchronization ready to start
31, ...	101.5	Gantry grouping is synchronized
31, ...	101.6	Gantry leading axis
31, ...	101.7	Gantry axis

## 实例

**X1轴，X11轴龙门轴硬件配置：**

**X1轴和X11轴**两台电机分别配置两套涡轮蜗杆副及齿条作为主传动。

在齿轮和齿条传动的最后一级各装一个**2500**线的编码器作为位置测量，尽可能减少机械的传动误差。

**X1轴和X11轴**共用一个参考点开关，找参考点的次序是：

**X1轴**先作为主动轴找参考点，**X11轴**作为从动轴跟着**X1轴**移动，当**X1轴**找到参考点之后，系统自动把**X11轴**切换为主动轴，**X11轴**作为主动轴接着找参考点，**X1轴**作为从动轴跟着**X11轴**移动，当两个轴都找到参考点之后，系统重新把**X1轴**设定为主动轴，**X11轴**为从动轴，实现龙门轴功能。

**X1,X11**两个龙门轴回参考点的偏差值放在：**X11轴**的**MD34090**中，以达到两个轴在回完参考点之后，屏幕上显示的坐标值是一样的。



## 实例

X轴同步的控制:

机床参数设定:

X1轴:

**MD 37100 GANTRY-AXIS-TYPE (龙门轴的定义) =1**

**MD 37110 GANTRY-POS-TOL-WARNING=1 (龙门轴位置偏差报警极限)**

**MD 37120 GANTRY-POS-TOL-ERROR=1.5 (龙门轴位置偏差的设定范围)**

**MD 37130 GANTRY-POS-TOL-REF=1.6 (龙门轴参考点的位置偏差的设定范围)**

**MD 37140 GANTRY-BREAK-UP (断开龙门轴的轴配对) =0**

X11轴:

**MD 37100 GANTRY-AXIS-TYPE (龙门轴的定义) =11**

**MD 37110=1**

**MD 37120=1.5**

**MD 37130=1.6**

## 实例

龙门轴螺距补偿:

方法一:如果有双头激光干涉仪,对于**X1**, **X11**来说是一样的,  
把滑枕开到中间位置,用两个激光头分别测量龙门架两端的位置,  
分别测出两个轴的螺距偏差值,然后对两个轴分别进行螺距补偿。

方法二:如果只有单头激光干涉仪,对于**X1**, **X11**来说与方法一一样。  
对于**W1**,**W11**来说就有区别了,测量**W1**时要把滑枕开到尽量靠近  
**W1**轴的导轨位置,先测量**W1**轴的螺距偏差值,然后把滑枕开到尽  
量靠近**W11**轴的导轨位置,再测量**W11**轴的螺距偏差值,对两个  
轴分别进行螺距补偿。检验时把滑枕开到中间位置,进行测量。

## 龙门回参考点的顺序

to 设x1,x3 同步

1.第一次回零先去掉自动同步

DB31.DBX29.4=0 //启动龙门同步

DB31.DBX29.5=1 // 无自动同步

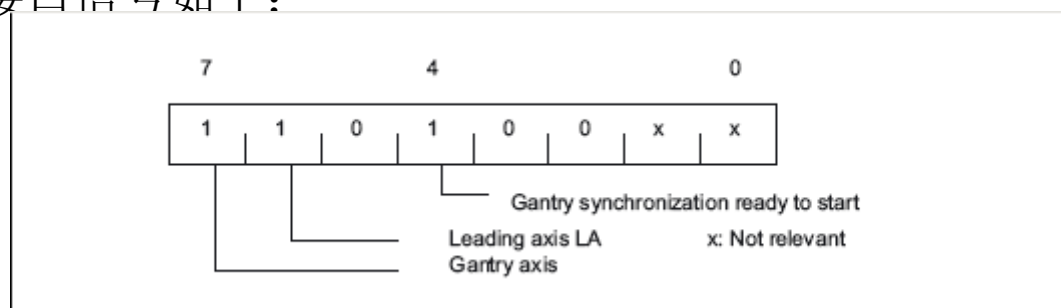
2.SELCET “REF MODE” 回参考点模式

3.Start referenceing for axis1(master axis) 开始回零

4.Wait untill message “10654 Channel 1 waiting for synchronizaton start” appears

这时轴等待同步，接口信号如下：

DB31....DBB101



## 龙门回参考点的顺序

### 5. RESET

### 6. 读两个轴的差值

例如：

X1=0.941

X2=0.000

### 7. 把X1的值取反后填到X2的

MD34090 MA\_REFP\_MOVE\_DIST\_CORR=-0.941

### 8. 断电

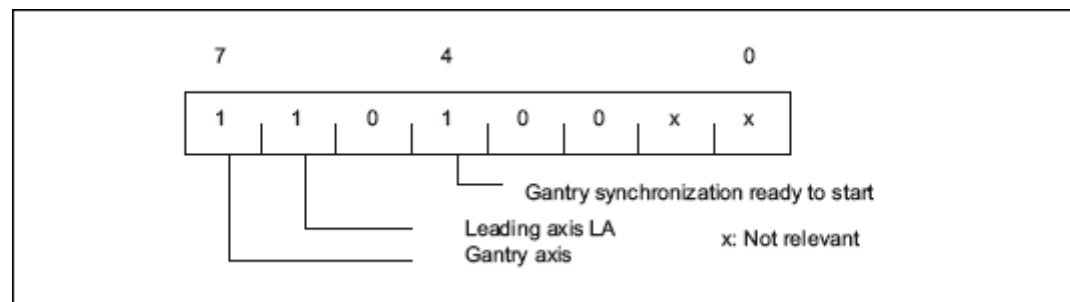
### 9. Start reference again for axis1(master axis)

Wait until message “10654 Channel 1 Waiting for synchronization start” appears

接口信号如下： DB31.DBB101

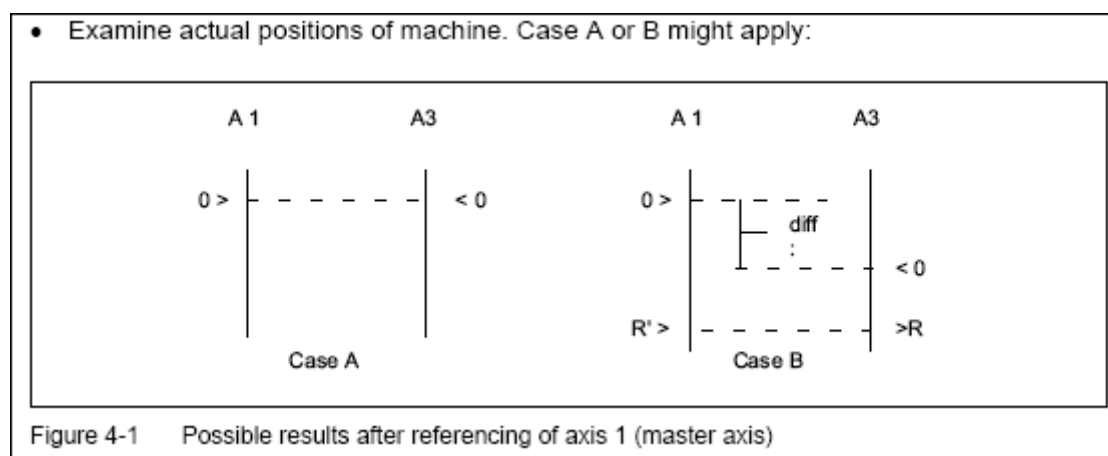
X1=0.000

X2=0.000



## 龙门回参考点的顺序

10. 这时有两种可能



Case A : 说明已经同步

Case B : 没同步, 需用直角尺测出两者之间的差值

把测量出来的差值填到从轴的

MD 34100 \$MA\_REF\_SET\_POS

断电

## 龙门回参考点的顺序

11.Start gantry synchronizatin

DB31.DBX29.4=1

DB31.DBX29.5=0

12.Start Reference again

以上是调整龙门同步的过程，调整完成后，需  
设DB31.DBx29.4=0

DB31.DBX29.5=0

以后回零时会自动执行同步过程

X1,X11不同步时(X1,X11的坐标值不一样), 产生报警

```
A   DB31.DBX 101.4
AN  DB31.DBX 101.5
A   Q   2.6           // "X_AXIS_SELECT_LAMP"
=   DB31.DBX 29.4
R   DB31.DBX 29.5     //start automatic synchronization
AN  DB31.DBX 101.4
A   DB31.DBX 101.5
S   DB31.DBX 29.5
```

**X1,X11不同步时(X1,X11的坐标值不一样)，产生报警**

通过以上的**PLC**程序可实现**X1,X11不同步时(X1,X11的坐标值不一样)**，产生报警，同时可方便地使**X1,X11**回到同步状态。

操作步骤：

第一步：把轴进给倍率拨到**0**位置。

第二步：操作方式处于轴回参考点方式。

第三步：选**X**轴。

第四步：按一下 - 向键或+向键。

第五步：控制轴进给倍率=**1**或**2**。

**X11**轴自动移动，**X1**轴不动，达到**X1,X11**同步。

第六步：等到不同步报警信号消失后，同步操作结束。



## NC Start 的条件

<b>AN</b>	<b>DB34.DBX 101.2</b>	<b>//gantry trip limit exceeded</b>
<b>AN</b>	<b>DB34.DBX 101.3</b>	<b>//gantry warning limit exceeded</b>
<b>AN</b>	<b>DB31.DBX 101.4</b>	<b>// "Axis-X1".E_SynRunStart</b>
<b>A</b>	<b>DB31.DBX 101.5</b>	<b>// "Axis-X1".E_GantGroupSyn</b>
<b>A</b>	<b>DB31.DBX 101.6</b>	<b>// "Axis-X1".E_GantLeadAxis</b>
<b>A</b>	<b>DB31.DBX 101.7</b>	<b>// "Axis-X1".E_GantAxis</b>
<b>A</b>	<b>DB34.DBX 101.7</b>	<b>//gantry axis-XA1</b>
<b>=</b>	<b>M 0.7</b>	<b>//NC START CONDITION</b>

## 参考文献

Doc on CD/Function Manual special functions/G1



**SIEMENS**

# 主从控制 (Master-slave)

Confidential

## 功能说明

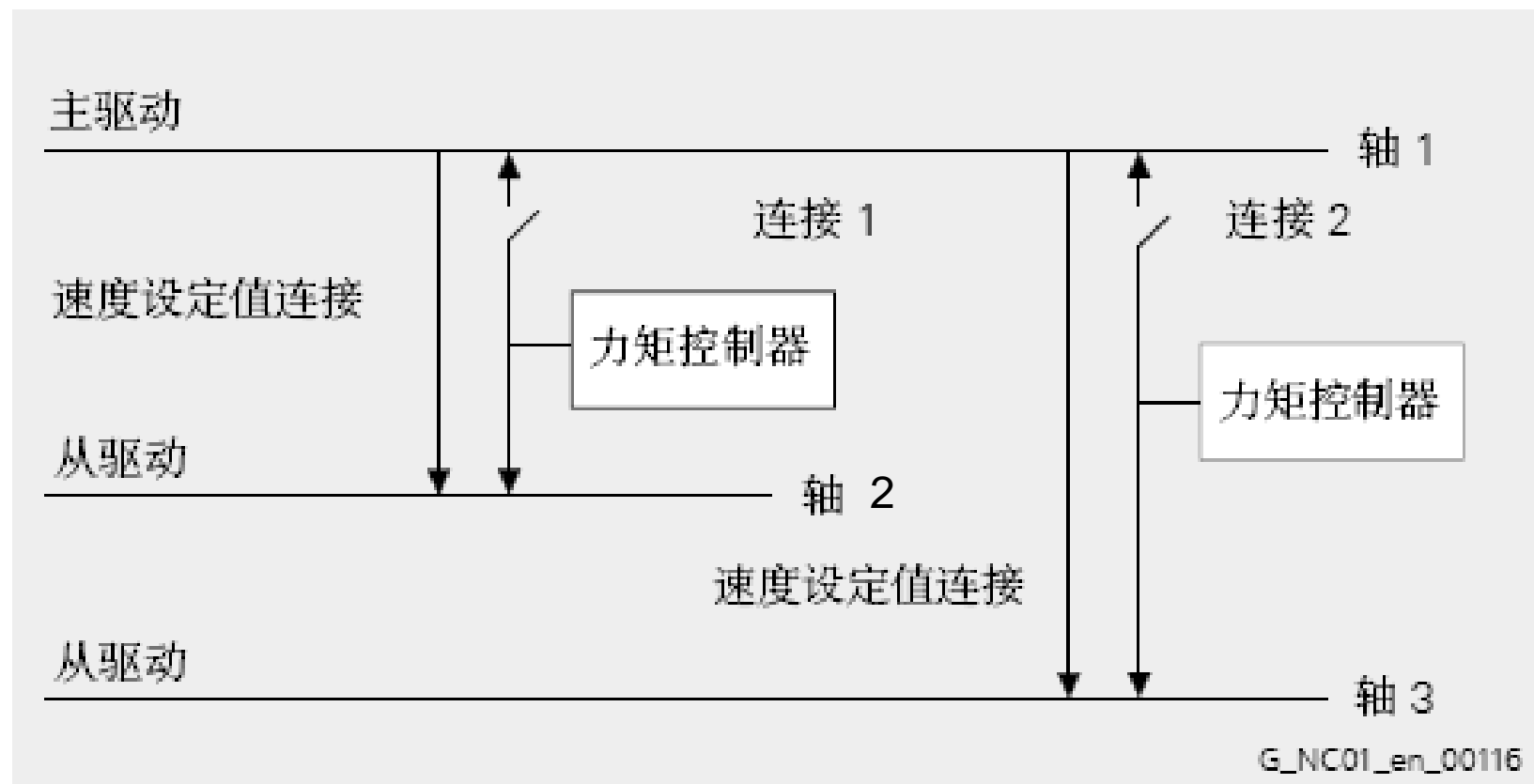
当两个电气驱动被机械的连接到一个进给轴时，需要使用“主驱动/ 从驱动” 功能。在这种连接方式中，转矩控制器确保两个驱动器产生完全一样大小的转矩。否则，两个电机将互相干扰工作。

为了在主驱动和从驱动之间保持一定的张力，在转矩控制器上使用可以由机床数据定义的张力转矩。

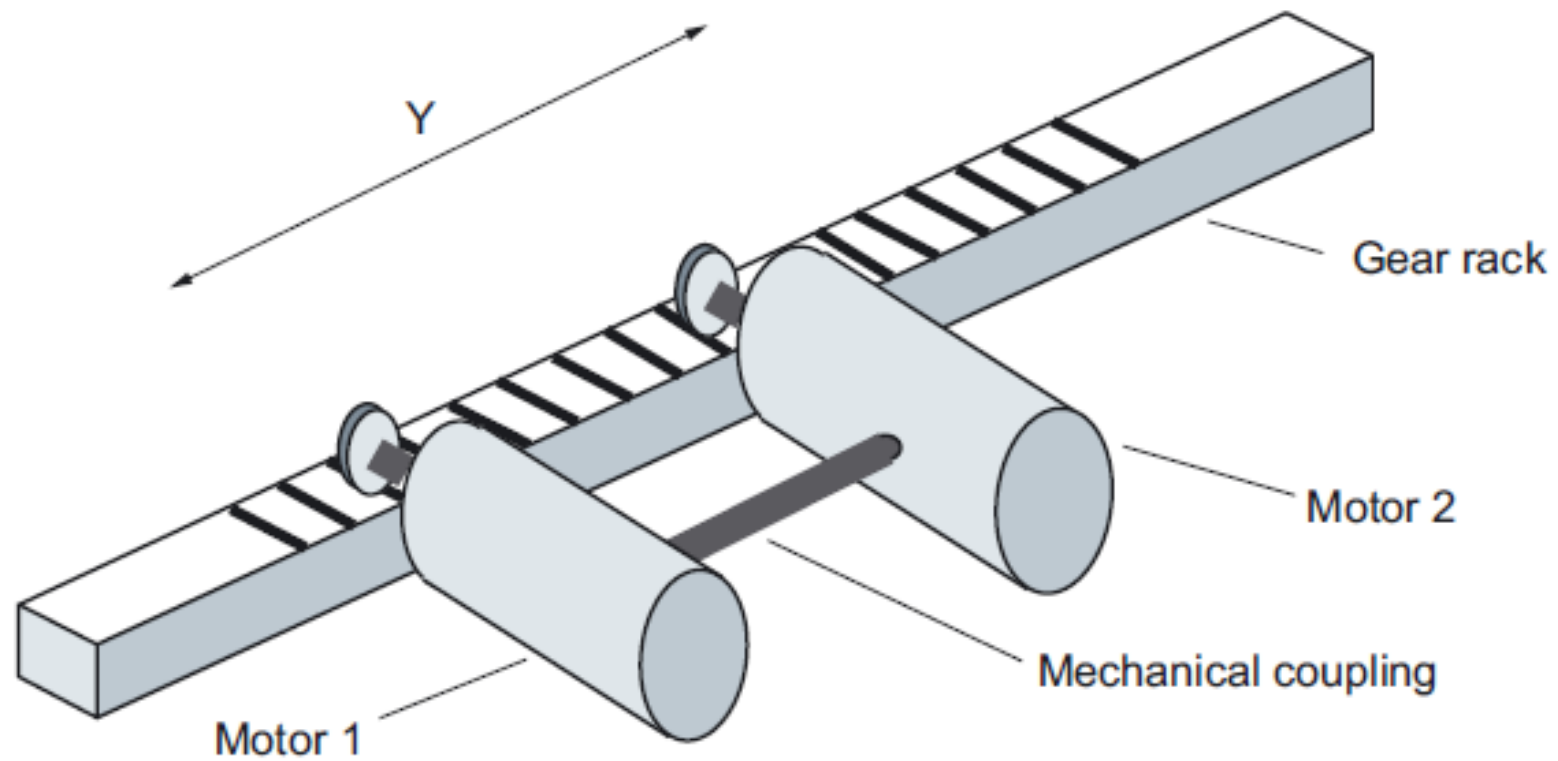
应用举例：

- 驱动器的功率增益和 (偶尔会出现驱动器的) 机械连接
- 用两个电机驱动一个齿轮的驱动形式
- 火车轮轨的重新加工。
- 相互处于绷紧状态的驱动的无间隙回动。
- 一个进给轴也可以是用于多重连接的模式轴。

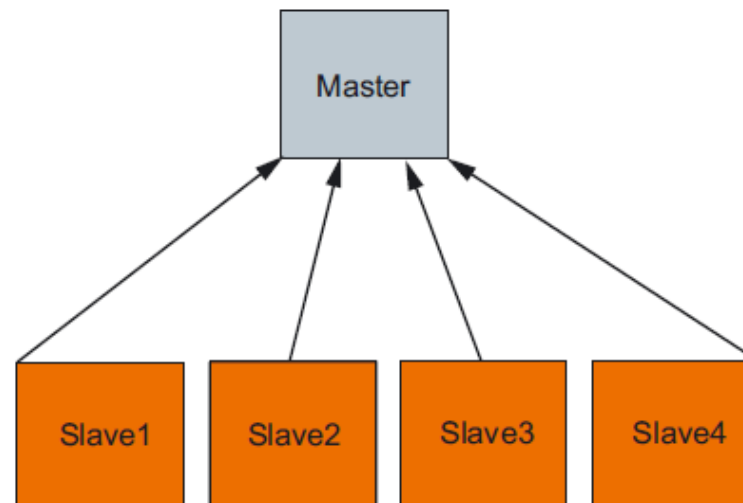
从软件版本 **6.2** 开始，这个功能已经包括在 **NCU** 系统软件中。不再需要工艺 **PC** 卡。

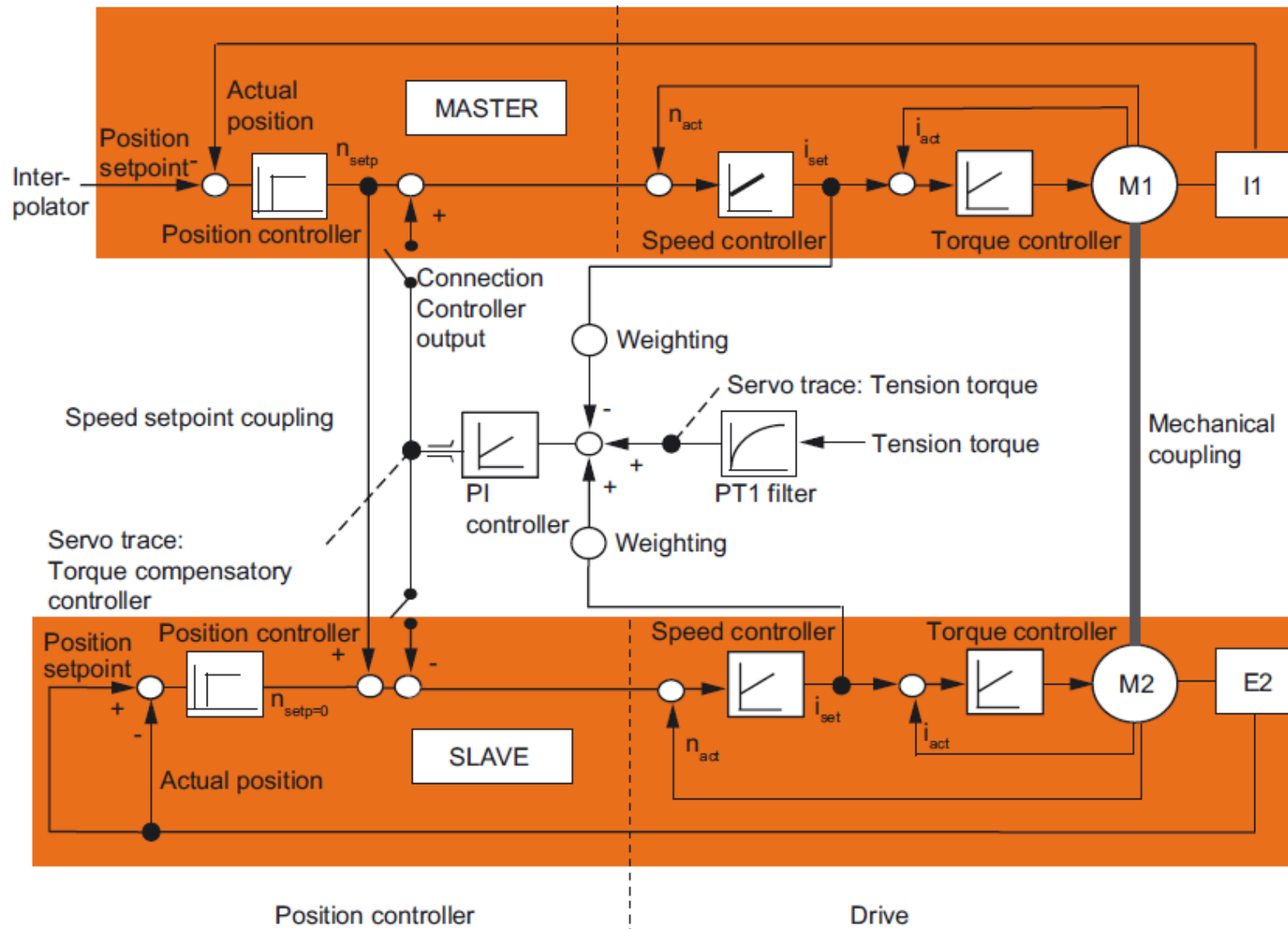


例子: 轴 1 同时控制轴 2 和轴 3



一个主动轴可以有多个从动轴的，但是一个从动轴不能与多个主动轴建立关系







## 主要参数

1、选项：

2、主从轴定义（只设从轴）

**MD37252 \$MA\_MS\_ASSIGN\_MASTER\_TORQUE\_CTR**

速度耦合的主要轴号

**MD 37250 \$MA\_MS\_ASSIGN\_MASTER\_SPEED\_CMD**

扭矩控制的主要轴号

MD37256 \$MA_MS_TORQUE_CTRL_P_GAIN[AX1]=	1.3	1
扭矩平衡控制的增益系数		
MD37258 \$MA_MS_TORQUE_CTRL_I_TIME[AX1]=	3	0
积分动作时间		
MD37254 \$MA_MS_TORQUE_CTRL_MODE[AX1]=	0	1
扭矩平衡控制配置模式		
MD37268 \$MA_MS_TORQUE_WEIGHT_SLAVE[AX1]=	50	50
从动轴扭矩权重		
MD37264 \$MA_MS_TENSION_TORQUE[AX1]=	0	0
主从张力扭矩		
MD37266 \$MA_MS_TENSION_TORQ_FILTER_TIME[AX1]=	0	5
张力扭矩时间恒量		
MD37262 \$MA_MS_COUPLING_ALWAYS_ACTIVE[AX1]=	0	1
永远有效的主从		
MD37260 \$MA_MS_MAX_CTRL_VELO[AX1]=	100	100
扭矩平衡控制限制		

## 消除

消除注意事项：

张紧力：MD37264 \$MA\_MS\_TENSTION\_TORQUE<20%

需用**Trace** 功能测电流（实际生产力），看正负两个方向电流是否均匀  
电流相差不能超过20%

需用**Trace** 功能测利用率（负载），最大利用率不能超80%

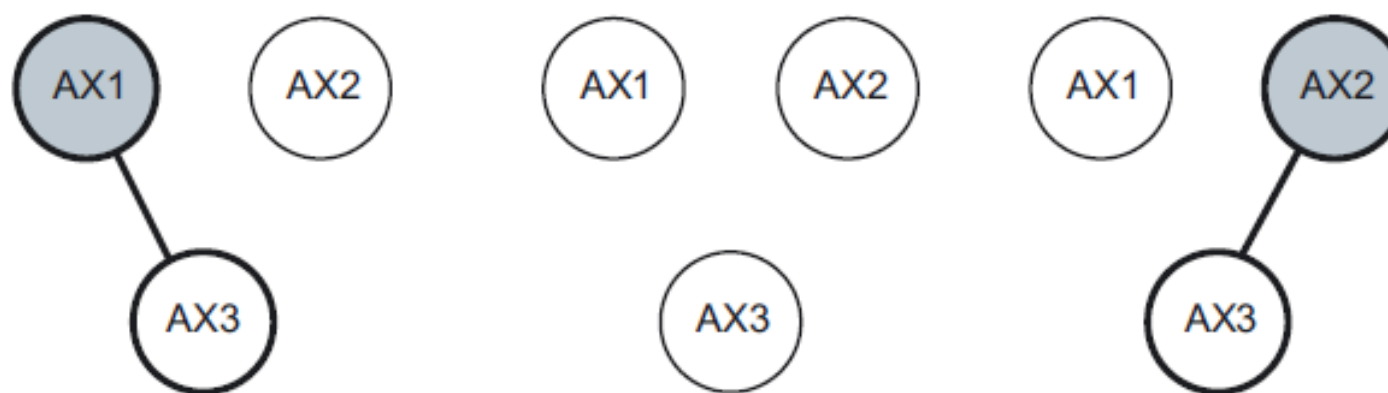
消除的实际效果：测方向间隙来看

## 程序控制

MASLDEF(Slv1, Slv2, ..., master axis)以用户自定义方式通过机床数据或者也可从零件程序中添加/修改耦合

MASLDEL(Slv1, Slv2, ..., )分开主/从组合并且删除组合的定义

MASLOFS(Slv1, Slv2, ..., )与MASLOF相似的方式断开耦合并且自动将从动轴制动



MASLDEF(AX3,AX1)

MASLDEL(AX3)

MASLDEF(AX3,AX2)

MASLON(slave axis1, slave axis2, ...)启动一个临时耦合

MASLOF(slave axis1, slave axis2, ...)断开一个已激活的耦合

## 参考文献

Doc on CD/Function Manual special functions/TE1